

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11066613
PUBLICATION DATE : 09-03-99

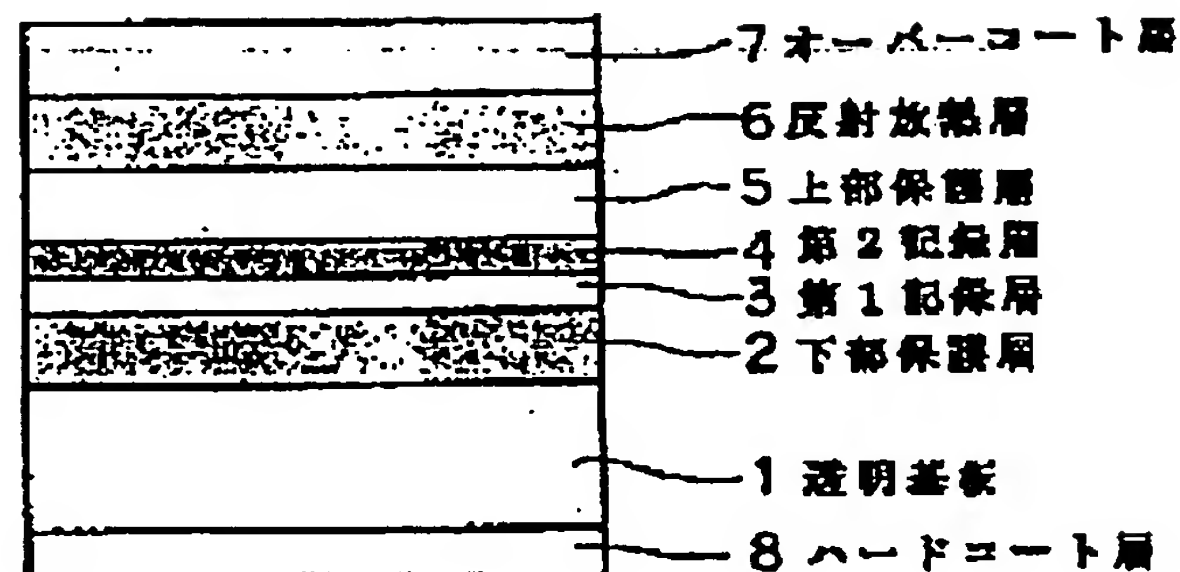
APPLICATION DATE : 19-08-97
APPLICATION NUMBER : 09237800

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : SHINOZUKA MICHIAKI;

INT.CL. : G11B 7/24 G11B 7/24 G11B 7/24
B41M 5/26

TITLE : PHASE TRANSITION TYPE OPTICAL
RECORDING MEDIUM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a phase transition type optical recording medium which permits the recording of high density.

SOLUTION: A recording layer is formed to double layers and the glass transition temp. of a first recording layer 3 on a transparent substrate side is set to be higher than the glass transition temp. of a second recording layer 4 on a reflecting and heat radiating side. When this recording medium is irradiated with a laser light, the phase transition of the first recording layer 3 does not occur because of its high glass transition temp., but a part of heat is taken away by the first recording layer 3, thereby lowering the max. temp. attainment to the second recording layer 4, thus the shortest recording mark becomes small and is recorded in the second recording layer 4.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-66613

(43)公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 1 1 B 7/24	5 2 2	G 1 1 B 7/24	5 2 2 B
			5 2 2 A
	5 1 1		5 1 1
	5 6 1		5 6 1 P
B 4 1 M 5/26		B 4 1 M 5/26	X
		審査請求 未請求 請求項の数7	F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-237800
(22)出願日 平成9年(1997) 8月19日

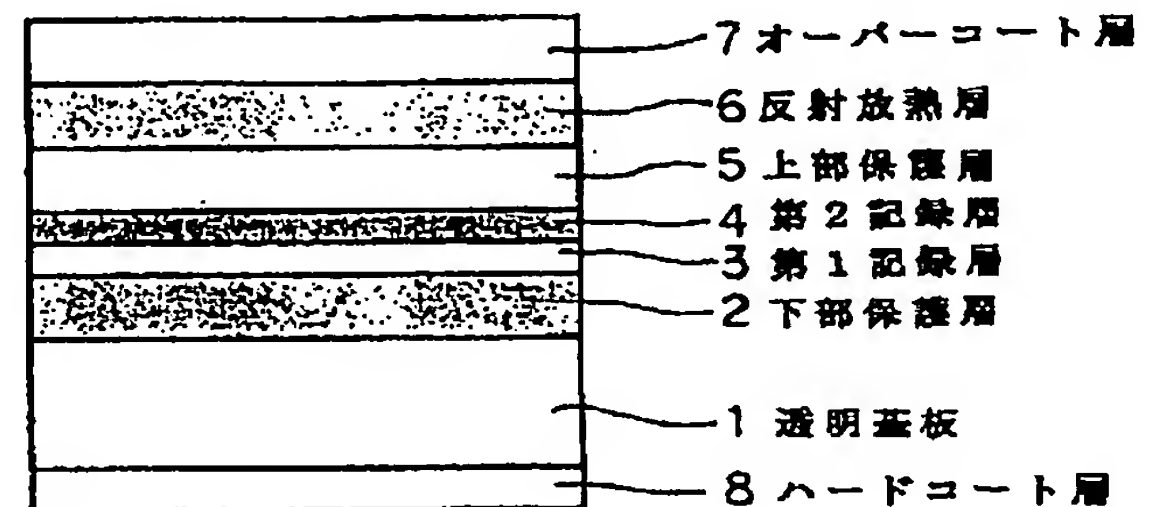
(71)出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72)発明者 篠塚 道明
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74)代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

(54)【発明の名称】 相変化型光記録媒体

(57)【要約】

【課題】 高密度記録が行なえる相変化型光記録媒体を提供する。

【解決手段】 記録層を二層にし、透明基板側の第1記録層のガラス転移点は反射放熱層側の第2記録層のガラス転移点よりも高くしておく。この記録媒体にレーザ光が照射されると、第1記録層の相転移はガラス転移点が高いため相変化は起らないが、第1記録層に熱の一部が奪われるため、第2記録層への最高到達温度は低く、最短記録マークは小さくなって、第2記録層に記録される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に少なくとも一層の保護層、少なくとも二層の記録層を設け、この上に反射放熱層を設けた多層構造の相変化型光記録媒体において、該透明基板側の記録層のガラス転移点が該反射放熱層側の記録層のガラス転移点よりも高いことを特徴とする相変化型光記録媒体。

【請求項 2】 前記の反射放熱層側の記録層は少なくとも Ag、In、Sb、Te を含む 4 元系以上の材料からなることを特徴とする請求項 1 記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 3】 波長 635 nm の反射率が 15% 以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 4】 前記の透明基板側の記録層の厚みが反射放熱層側の記録層の厚みよりも薄いことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 5】 前記の透明基板側の記録層の厚みと反射放熱層側の記録層の厚みを合わせた層厚が 50 nm 以下であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 6】 前記透明基板の案内溝深さが 40～80 nm であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 7】 記録・再生線速が 2.4～10.0 m/s であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の相変化型光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は相変化型光記録媒体に関し、詳しくは、特に 2.4～10.0 m/s の線速でも記録・再生が行なえ、CD、DVD などの記録再生メディアとして有用な相変化型光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 レーザ光照射による相変化を利用して記録、再生を行なう相変化型光記録媒体が広く用いられるようになってきた。ところが、一般の相変化型光記録媒体の多くは記録層が一層であり、これにより記録・再生を行なっている。近時、記録層を多層にして高密度記録を図る相変化型光記録媒体の研究が行なわれている。

【0003】 例えば特開平 7-249237 号公報には、記録層を二層にし、そのうちの一層が穴あけ型の WORM 層で、もう一層を相変化層として記録密度の向上を狙った光記録媒体が開示されている。しかし、これまでの相変化型光記録媒体の記録密度は、レーザ光のスポット径 ($1/e^2$) に依存し、おおよそ最短記録マーク長はスポット径の半分程度が限界であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、記録層を 2 層以上にするとともに相転移領域を小さくして、

2

記録密度をレーザ光のスポット径 ($1/e^2$) できまる限界より小さくすることによって記録密度の向上を図った相変化型光記録媒体を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者は相変化型光記録媒体についていろいろな角度から検討を行なってきた結果、記録層を 2 層以上にし、この上に反射放熱層を設けた相変化型光記録媒体において、透明基板側の記録層のガラス転移点が反射放熱層側の記録層のガラス転移点よりも高くなるような相変化材料を使うことで、レーザ光の熱が一部ガラス転移点の高い材料に吸収されるが相転移はせず、実際の記録再生に用いられる層である反射放熱層側の記録層に伝達される熱を減らすことで相転移する領域が小さくでき、その結果、記録密度をレーザ光のスポット径 ($1/e^2$) できまる限界より小さくすることで記録密度の向上が行なえることを知見した。本発明はこれに基づいてなされたものである。

【0006】 本発明によれば、第一に、透明基板上に少なくとも一層の保護層、少なくとも二層の記録層を設け、この上に反射放熱層を設けた多層構造の相変化型光記録媒体において、該透明基板側の記録層のガラス転移点が該反射放熱層側の記録層のガラス転移点よりも高いことを特徴とする相変化型光記録媒体が提供される。

【0007】 第二に、反射放熱層側の記録層は少なくとも Ag、In、Sb、Te を含む 4 元系以上の材料からなることを特徴とする上記第一の相変化型光記録媒体が提供される。

【0008】 第三に、波長 635 nm の反射率が 15% 以上であることを特徴とする上記第一、第二の相変化型光記録媒体が提供される。第四に、透明基板側の記録層の厚みが反射放熱層側の記録層の厚みよりも薄いことを特徴とする上記第一、第二、第三の相変化型光記録媒体が提供される。第五に、透明基板側の記録層の厚みと反射放熱層側の記録層の厚みを合わせた層厚が 50 nm 以下であることを特徴とする上記第一～第四の相変化型光記録媒体が提供される。第六に、透明基板の案内溝深さが 40～80 nm であることを特徴とする上記第一～第五の相変化型光記録媒体が提供される。第七に、記録・再生線速が 2.4～10.0 m/s であることを特徴とする上記第一～第六の相変化型光記録媒体が提供される。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下本発明をさらに詳細に説明する。図 1 は本発明の相変化型光記録媒体の一例の層構成を表わしたものであり、1 は透明基板、2 は下部保護層、3 は第 1 記録層、4 は第 2 記録層、5 は上部保護層、6 は反射放熱層、7 はオーバーコート層、8 はハードコート層を表わしている。

【0010】 透明基板 1 の材料は、通常、ガラス、セラミックスあるいは樹脂であり、樹脂基板が成形性、コス

トの点で好適である。この樹脂の例としてはポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂などがあげられるが、中でも、成型性、光学特性、コストなどの点で優れるポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。また、透明基板の形状としてはディスク状、カード状あるいはシート状であってもよい。

【0011】ただし、本発明の光記録媒体を例えば書き換え可能なコンパクトディスク（CD-RW）に応用する場合には、以下のような特定の条件が付与されることが望ましい。その条件とは、使用する基板に形成される案内溝（グループ）の幅が0.25～0.5μm、好適には0.3～0.4μmであり、その案内溝の深さが40～80nm、好適には50～60nmになっていることである。透明基板の溝深さが40～80nmであるとトラッキングを安定させて高密度記録ができるようになる。透明基板の厚さは特に制限されるものではないが、0.5～1.2mmである。

【0012】本発明の記録層は二層以上からなり、その場合、透明基板1側の第1記録層3には放熱反射層6側の第2記録層4のガラス転移点よりも高いガラス転移点を有する相変化材料が使われることにより、レーザ光の熱の一部が第1記録層に吸収されるが、ここでは相転移は起こらず、実際に記録再生に用いられる第2記録層に伝達される熱を減らすことで相転移する領域が小さくなり、記録密度をレーザ光のスポット径（ $1/e^2$ ）できまる限界より小さくすることで記録密度が向上する。記録層が三層以上からなる場合には、記録層は透明基板1側から放射反射層6側に向かうに従って相対的にガラス転移点が低くなるようにしておく必要がある。

【0013】第1記録層としてはGe、Sb、Teを含む3元系材料やAg、In、Sb、Teを含む4元系材料などが用いられる。一方、第2記録層としては少なくともAg、In、Sb、Teを含む4元系以上の材料が用いられる。少なくともAg、In、Sb、Teを含む4元系以上の材料は、組成比を調整することによって或いは他成分を加えることによってガラス転移点をかえることができ、また記録（アモルファス化）感度・速度、消去（結晶化）感度・速度、及び消去比を加えることができる。前記の他成分としては、B、N、C、P、Si、O、S、Se、Al、Ti、V、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Sn、Pd、Pt、Auなどがあげられる。本発明では第2記録層を少なくともAg-In-Sb-Teを含む4元系材料で形成することによって記録感度が良好になる。

【0014】第1記録層の膜厚としては8～25nm、好適には10～15nmとするのがよい。また、第2記録層の膜厚としては8～25nm、好適には10～15

nmとするのがよい。ただし、第1記録層の膜厚は第2記録層の膜厚よりも薄くしておくことが有利である。これは第1記録層における光の透過率を上げ、実際に記録に供される第2記録層に熱を伝わりやすくして記録感度をよくし、高密度記録が行なえるからである。また、第1記録層の厚みと第2記録層の厚みを合わせた膜厚は50nm以下好ましくは20～30nmとするのが、記録感度を良好にするうえから望ましい。記録層が三層以上からなる場合には、これらの合計の厚みは、前記と同様、50nm以下好ましくは20～30nmである。

【0015】このような第1記録層、第2記録層は、各種気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。中でも、スパッタリング法が量産性、膜質等にすぐれている。

【0016】本発明においては、少なくとも一層の保護層が設けられる。図1には二層の保護層が描かれているが、保護層が一層である場合には、下部保護層が設けられる。下部保護層2および上部保護層5の材料としては、SiO、SiO₂、ZnO、SnO₂、Al₂O₃、TiO₂、In₂O₃、MgO、ZrO₂等の金属酸化物、Si₃N₄、AlN、TiN、BN、ZrNなどの窒化物、ZnS、In₂S₃、Ta₂S₅などの硫化物、SiC、TaC、B₄C、WC、TiC、ZrC等の炭化物やダイヤモンド状カーボンなどがあげられる。これらの材料は、単体で保護層とすることもできるが、互いの混合物としてもよい。また、必要に応じて不純物を含んでもよい。ただし、下部保護層および上部保護層の融点は第1記録層及び第2記録層よりも高いことが必要である。このような下部保護層および上部保護層の材料としては、各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。中でも、スパッタリング法が量産性、膜質等にすぐれている。

【0017】下部保護層の膜厚は、780nmと650nmの再生波長でCD-RWディスクの規格である反射率0.15～0.25を満足するために、65～130nmが適当であり、好ましくは80～110nmである。上部保護層の膜厚としては15～45nm、好適には20～40nmとするのがよい。15nmより薄くなると耐熱性保護層としての性能を果たさなくなり、また感度の低下を生じる。一方、45nmより厚くなると1.2～5.6m/sの低線速度で使用した場合、界面剥離を生じやすくなり、繰り返し記録性能も低下する。

【0018】反射放熱層6としては、Al、Au、Ag、Cu、Taなどの金属材料、またはそれらの合金などを用いることができる。添加元素としてはCr、Ti、Si、Cu、Ag、Pd、Taなどが使用される。

このような反射放熱層は各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。反射放熱層の膜厚としては70～180nm、好適には100～160nmである。

【0019】反射放熱層の上には、必要に応じ、その酸化防止としてオーバーコート層7を有することが望ましい。オーバーコート層としては、スピコートで作製した紫外線硬化樹脂が一般的であり、その厚さは7～15μmが適当である。7μm以下では、オーバーコート層上に印刷層を設ける場合、エラーの増大が認められることがある。一方、15μm以上の厚さでは、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。

【0020】必要に応じて、透明基板の裏面側に設けられるハードコート層8としては、スピコートで作製した紫外線硬化樹脂が一般的である。その厚さは、2～6μmが適当である。2μm以下では十分な耐擦傷性が得られない。また6μm以上の厚さでは、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。その硬度は、布でこすっても大きな傷がつかない鉛筆硬度H以上とする必要がある。バーコード層には必要に応じて導電性の材料を混入させ、帯電防止を図り、埃等の付着を防止することも効果的である。

【0021】いま、この相変化型光記録媒体に記録を行うには、例えばNA=50、λ=780nmのピックアップを用い、EFM変調によるのが有利である。記録パルスストラテジはオレンジブックパートIIIに準拠させる(図2)。ここで、ピークパワーは10mW、ボトムパワーは5mW、リードパワーは0.7mWである。レーザ光が透明基板1を通して照射されると、第1記録*

*層3にレーザ光の熱の一部が奪われるが、ガラス転移点が高いため相転移は起らずマークは形成されず、第2記録層4には熱が吸収されてマークが形成される。即ち、第1記録層に熱の一部が奪われるため、最高到達温度は低く最短記録マークが小さくなる。その結果、高密度記録が行なえるようになる。

【0022】

【実施例】次に実施例をあげて本発明を具体的に説明する。

【0023】実施例1～7

図1に示したように、透明基板としてPC(ポリカーボネート;屈折率1.58)を使用し、その上に下部保護層(ZnS・SiO₂、膜厚165nm、屈折率2.1)、またその上に第1記録層(Ag₅In₄₅Sb₃₀Te₂₀)、第2記録層(Ag₅In₁₅Sb₅₅Te₂₅)をこの値で形成し、さらにこの上に上部保護層(ZnS・SiO₂、膜厚25nm、屈折率2.1)、放熱反射層

(Al基合金(Ti:1重量%)、膜厚100nm)をこの順で形成し、最上部にUV保護層(UV硬化型樹脂、膜厚5μm)を形成して、本発明の相変化型光記録媒体を作成した。

【0024】比較例1

実施例1の第1記録層の材料組成をGe₂Sb₂Te₅に代えた以外はまったく同様にして、比較の相変化型光記録媒体を作成した。

【0025】これらの相変化型光記録媒体の詳細は表1のとおりである。線速は4m/sであり、反射率は635nmでの反射率、線密度はジッタが10%以下になる線速度である。

【0026】

【表1】

	反射率 (%)	記録層(1) 膜厚(nm) (ガラス 転移点)	記録層(2) 膜厚(nm) (ガラス 転移点)	中心記録感度 (mW)	線密度 (μm/blt)
実施例1	18	5 (190℃)	13 (160℃)	11	0.23
実施例2	17	7 (160℃)	12 (150℃)	12	0.24
実施例3	20	4 (150℃)	15 (140℃)	10	0.23
実施例4	16	5 (150℃)	13 (130℃)	11	0.22
実施例5	17	5 (160℃)	14 (140℃)	11	0.21
実施例6	20	4 (140℃)	14 (130℃)	12	0.20
実施例7	16	6 (170℃)	13 (150℃)	10	0.25
比較例1	18	5 (150℃)	13 (150℃)	17	0.35

【0027】

【発明の効果】

(1)請求項1の発明によれば、基板側の記録層が反射

放熱層側の記録層のガラス転移点よりも高いガラス転移点をもつ相変化材料を使うことで、レーザ光の熱が一部ガラス転移点の高い材料に吸収されるが相転移はせず、

実際の記録再生に用いる層である放熱反射層側の記録層に伝達される熱を減らすことで、相転移する領域が小さくなり、記録密度をレーザ光のスポット径 ($1/e^2$) できまる限界よりも小さくすることで記録密度が向上する。

(2) 請求項2の発明によれば、実際に記録される層(放熱層側の記録層)が少なくとも $Ag-In-Sb-Te$ を含む4元素以上の材料にすることで記録感度が良くなり、高密度記録ができる。

(3) 請求項3の発明によれば、波長 635nm での反射率が 15% 以上とすることで、現実的に高パワーができる最短波長のピックアップ搭載のドライブで記録再生可能となり、高密度記録ができる。

(4) 請求項4の発明によれば、基板側の記録層の厚みを反射放熱層側の記録層の厚みよりも薄くすることで、光の透過率をあげ、実際に記録する放熱層側の記録層に熱を伝わり易くして記録感度をよくなり、高密度記録ができる。

(5) 請求項5の発明によれば、基板側の記録層の厚みと反射放熱層側の記録層の厚みを合わせた膜厚が 50nm

m 以下とすることで機録感度がよくなる。

(6) 請求項6の発明によれば、透明基板の溝深さが $40\sim 80\text{nm}$ から成るトラッキングを安定し、高密度記録ができる。

(7) 請求項7の発明によれば、記録・再生線速が $2.4\sim 10.0\text{m/s}$ であることで、CDもしくはDVDの記録再生メディアとして使用できる。

【図面の簡単な説明】

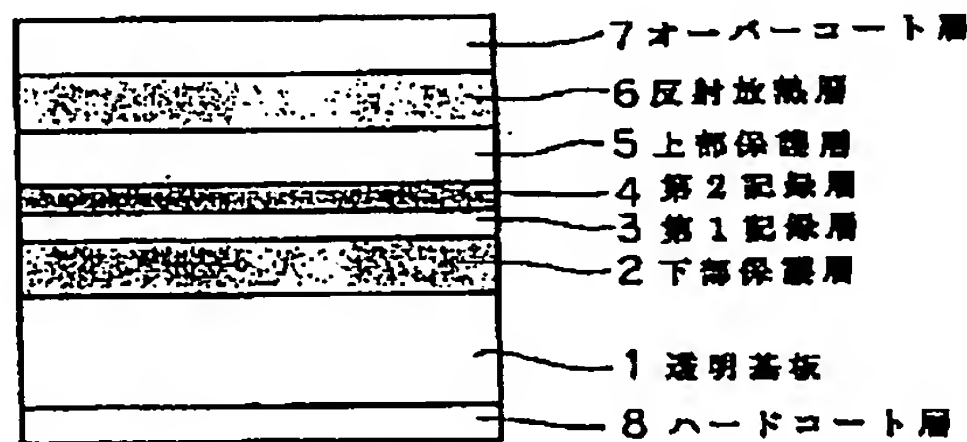
【図1】本発明の相変化型光記録媒体の一例の断面図。

【図2】オレンジブックパートIIIに準拠した記録パルスストラテジーを表わした図。

【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 下部保護層
- 3 第1記録層
- 4 第2記録層
- 5 上部保護層
- 6 反射放熱層
- 7 オーバーコート層
- 8 ハードコート層

【図1】



【図2】

